

Možné problémy při provozu topného systému

Pokud nebude topná soustava řádně připravena na nízkoteplotní provoz, hrozí nízkoteplotnímu systému spousta rizik, a to z několika důvodů:

- kyslíkovou korozi
- galvanickou korozi
- usazeninami vodního kamene
- bakteriálním napadením a mikrobiální korozi
- nevhodným pH provozní kapaliny

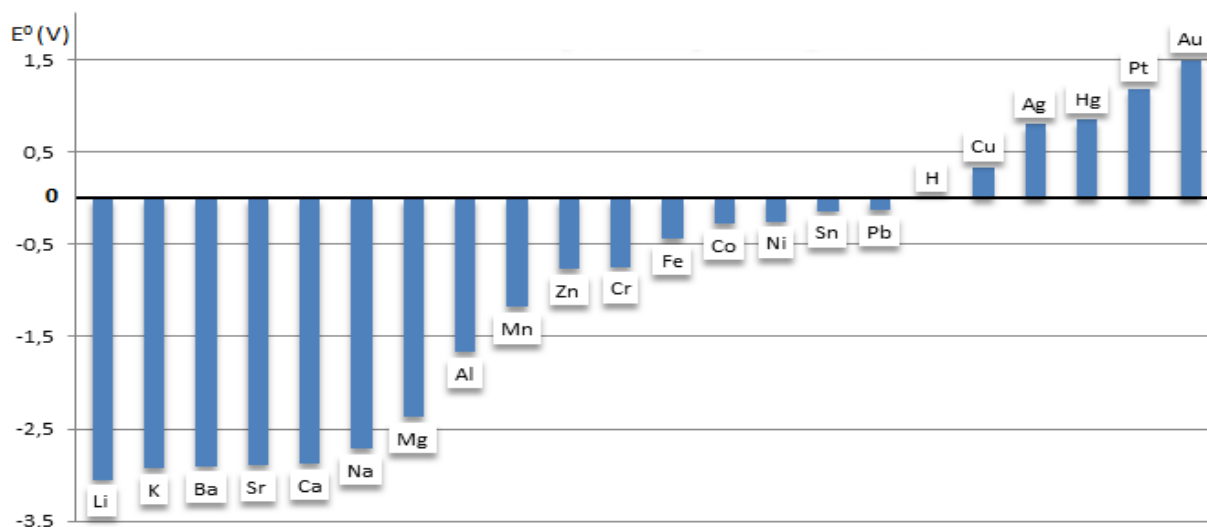
Výše uvedené důvody jsou možnou příčinou pro poškození různých částí (např. koroze rozvodných potrubí) a komponent systému (zadření oběhových čerpadel nebo trojcestných ventilů, zneprůchodnění průtokoměrů rozdělovačů u podlahových topení, napečení nečistot ve výměnících zdrojů tepla a následné ucpání).



Vzájemná interakce kovů v systému

V současných multimetalických systémech se mísí kovové materiály s odlišným elektrochemickým potenciálem, tudíž mezi nimi dochází k vzájemné negativní reakci. Méně ušlechtilý kov (např. železo) je narušován více ušlechtilým (např. měď), čímž vzniká tzv. galvanická koroze.

Graf elektrochemického potenciálu vybraných kovů





Vliv pH

Kovy určené pro použití v topných okruzích mají různou odolnost vůči pH provozní vody. Pokud je v systému kombinace různých kovů, je velmi důležité věnovat pozornost pH provozní vody a zejména vlastnostem, které mohou mít vliv na změnu pH provozní vody v čase. Jako nežádoucí příklad lze uvést použití změkčené vody pro topný systém. Ve změkčené vodě dochází k procesu samoalkalizace. To znamená, že pH provozní vody roste. Vysoké pH provozní vody je nežádoucí pro širokou škálu kovů. Změkčená voda v topné soustavě bývá velmi často důvodem poškození částí systému.

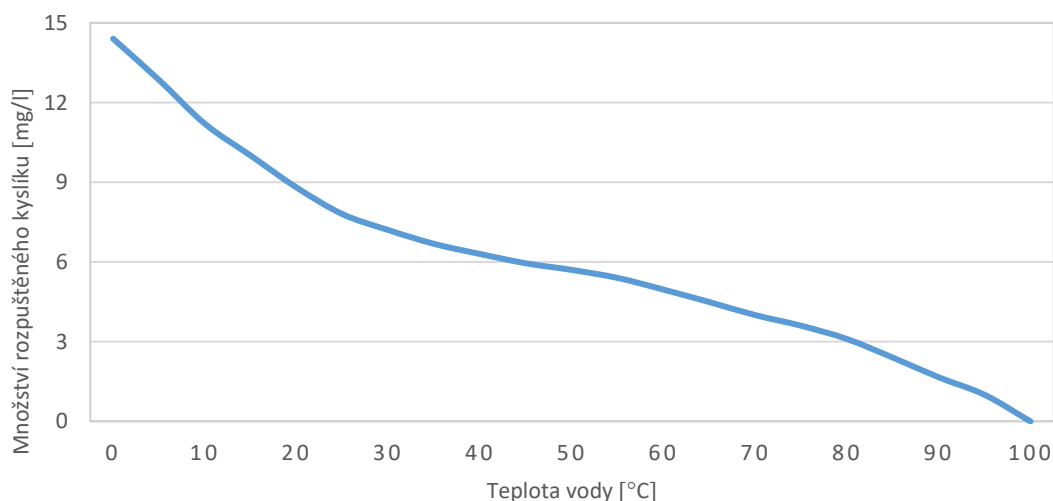
Tabulka pH vybraných kovů

Materiál	Hodnota													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Železo/ocel														
Měď														
Bronz														
Hliník														

Vliv kyslíku

Nevítaným prvkem v topném systému je kyslík, který do něj může vniknout při napouštění soustavy, automatickými odvzdušňovacími ventily či díky netěsnosti na oběhových čerpadlech a armaturách. Rozpuštěný kyslík ve vodě způsobuje při kontaktu s povrchem kovu korozi. Množství kyslíku ve vodě klesá se vzrůstající teplotou. Pokud je topný systém provozován jako nízkoteplotní, značné množství kyslíku ve vodě zůstane.

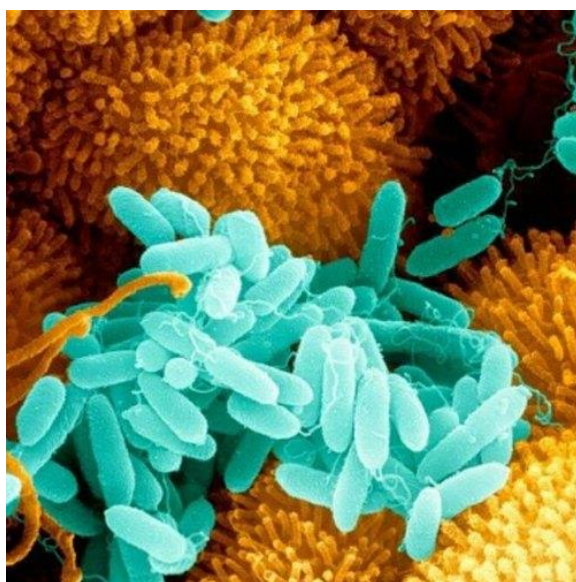
Množství rozpuštěného kyslíku v závislosti na teplotě vody



Mikrobiální kontaminace topné vody

Podceňovat nelze ani všudypřítomné bakterie. Mikrobiální kontaminace představuje problém zejména pro nízkoteplotní topné systémy, přičemž doslova optimální podmínky pro růst a množení bakterií nabízí podlahové topné systémy s teplotou do 40°C.

Existují však i případy výskytu termofilních bakterií v okruzích s teplotou vody nad 60°C. Vzniklý bakteriální biofilm brání přenosu tepla, vede ke snížené prostupnosti potrubí, zanešeným ventilům a znečištěnému povrchu tepelných výměníků, jejichž účinnost se takto snižuje. Mikroorganismy mohou být také zdrojem látek, které jsou pro kovy agresivní (produkce sulfanu, kyseliny sírové, čpavku atd...).



Kromě všech uvedených rizik je tvorba nečistot doprovázena poměrně zásadním faktorem – zhoršením topného výkonu. Je nutné si uvědomit, že jakékoliv nečistoty (koroze, vodní kámen, mikrobiální film) nepřenášejí teplo. Nečistoty uvnitř systému fungují jako izolant, který zabraňuje přenosu tepla z teplé vody do topných těles (radiátorů či rozvodů podlahového topení).

Pro názorné srovnání bylo zvoleno jako referenční materiál měděné potrubí.

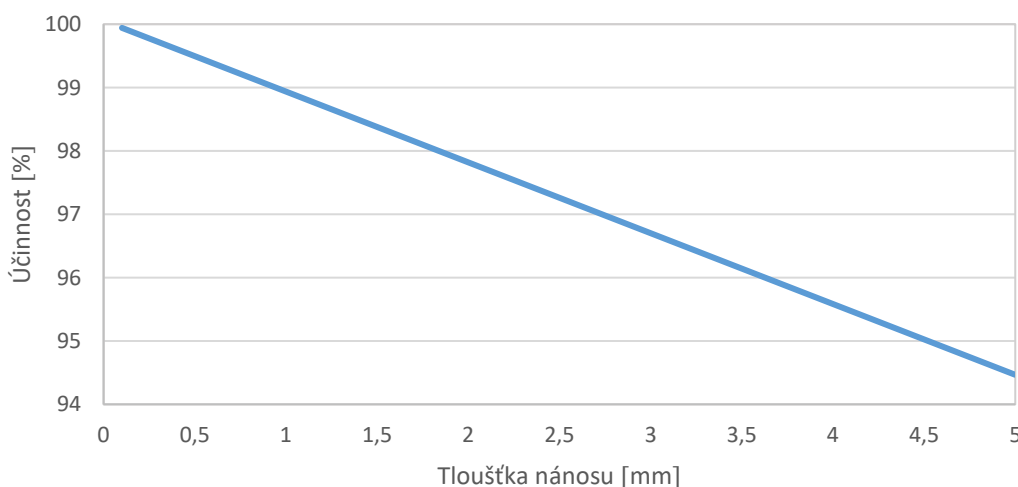
Materiál	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/mK]
Měď	395
Hliník	229
Železo	73
Litina	42 – 63
Vodní kámen	1,26 – 1,33
Oxidy železa	0,58
Voda	0,6
Polystyren	0,05
Vzduch	0,026
Pozn.: čím nižší λ , tím lepší izolant	





Z výše uvedeného přehledu vyplývá mnohonásobně horší (50 až 100x) tepelnou vodivost vodního kamene či oxidů železa v porovnání s kovy. Proces zanášení systému nečistotami může být někdy rychlý, ale zpravidla bývá pozvolný a nenápadný. Nánosy na deskových stěnách zhoršují účinnost předávání tepla do okolí a mohou tedy významně zhoršit účinnost celé otopné soustavy (viz graf).

Zhoršení prostupu tepla vlivem nánosu nežádoucích oxidů železa



Pokud se tedy vytvoří v systému nečistoty, bude důsledkem nepřenosu tepla z provozní vody pokles tepelné pohody uvnitř vytápěného objektu. Aby byl tepelný komfort zachován, bude následně nutné zahřát provozní vodu na vyšší teplotu, než bylo původně předpokládáno. Z logiky věci vyplývá, že za přítomnosti nečistot v topném okruhu porostou náklady na vytápění objektu.